

1 I AP20 Rec'd PCT/PTO 10 JUL 2006

Machine de travail du sol, du type déchaumeuse

La présente invention concerne une machine de travail du sol, du type déchaumeuse, comprenant un châssis, porté ou traîné, équipé d'outils aratoires constitués d'au moins un train avant et un train arrière de disques rotatifs non moteurs, chaque disque ou groupe de disques d'un train de disques, étant, en vue d'obtenir un travail de la terre à profondeur constante des disques, couplé, de manière indépendante, par l'intermédiaire d'un dispositif de sécurité, à un support, tel qu'une poutre, commun à l'ensemble des disques du train de disques, chaque dispositif de sécurité autorisant l'effacement, par échappement latéral et/ou vertical, du disque ou groupe de disques correspondant, au-delà d'une pression prédéterminée exercée sur le disque ou groupe de disques.

15

Les déchaumeuses, qui sont apparues ces dix dernières années dans la version telle que mentionnée ci-dessus, sont aujourd'hui bien connues à ceux versés dans cet art.

20 Les machines de travail du sol, du type mentionné ci-dessus, comportent deux trains de disques décalés axialement par rapport au sens d'avancement de la machine. Le premier train de disques ou train avant de la machine permet, du fait de la conception des disques, de projeter un premier flux de terre au cours de l'avancement de la machine. Ce premier flux de terre pourra notamment être 25 utilisé pour constituer un lit de semences. Le second train de disques permet la projection d'un second flux de terre qui vient à recouvrement du premier flux de terre. Il est ainsi possible, grâce à une telle déchaumeuse, de déposer des graines sur un lit de terre et d'enfouir ces graines ou semences à une profondeur prédéterminée. La présence de ces deux flux de terre permet 30 encore d'obtenir un mélange de la terre et de préparer un sol propre sans retournement de la terre.

Pour permettre un travail de précision d'une telle déchaumeuse, il est

- nécessaire que chaque disque ou groupe de disques soit monté de manière indépendante et effaçable sur le châssis de la machine. En effet, lorsqu'un disque rencontre un obstacle, si ce disque est monté de manière indépendante sur le châssis, il en résulte un échappement du disque par dégagement vertical et/ou latéral sans générer de soulèvement du reste du châssis de telle sorte que les autres disques du châssis peuvent travailler normalement. Comme de telles machines de travail du sol travaillent à une vitesse d'avancement très élevée, pouvant atteindre 15 à 20 km/h, l'effacement de tels disques devient fondamental pour éviter une casse ou une usure prématuée des disques.
- 10 Ainsi, grâce à une telle déchaumeuse, il est possible d'obtenir un travail du sol amélioré et à une profondeur constante. Les expérimentations menées ont également permis de démontrer que la disposition des disques sur le châssis, et en particulier la présence d'un angle d'ouverture et généralement d'un angle d'entrure permettent d'optimiser le travail du sol à effectuer. En effet, il s'avère que la possibilité de régler l'angle d'ouverture de chaque disque ou groupe de disques permet de s'adapter à différentes natures de sol. En effet, plus l'angle d'ouverture est important, plus on projette de terre et en conséquence, plus l'effet de mélange de terre obtenu à l'aide des disques est élevé. A l'inverse, lorsque l'angle d'ouverture est réduit, les disques pénètrent mieux dans le sol.
- 15 En conséquence, il est nécessaire, pour pouvoir exercer un travail de précision, quelle que soit la nature du sol, de disposer d'un angle d'ouverture réglable qui permet d'agir sur la quantité de terre projetée et la profondeur de pénétration de chaque disque ou groupe de disques dans le sol.
- 20
- 25 Les tentatives qui ont été faites jusqu'à présent pour obtenir un réglage de l'angle d'ouverture ne donnent pas satisfaction. En effet, du fait que chaque disque ou groupe de disques doit être monté de manière indépendante et effaçable sur le châssis support, il est nécessaire de disposer, dans la zone de liaison entre disque et châssis, d'un dispositif de sécurité. La conception classique d'un tel dispositif de sécurité est un bras oscillant chargé par ressort. Un réglage de l'angle d'ouverture de chaque disque nécessite de pouvoir coupler chaque disque à son bras oscillant par une liaison pivot autorisant un pivotement autour d'un axe vertical du disque pour permettre un réglage de

l'angle d'ouverture. Il en résulte une construction particulièrement complexe de la liaison entre le disque et son support qui, d'une part, nécessite un temps de réglage extrêmement important puisque chaque disque doit être traité indépendamment des autres disques et d'autre part, rend l'ensemble de la 5 construction inadapté sur le plan économique.

Une autre solution est décrite dans la demande internationale WO 2004/004437. Dans ce document, le réglage de l'angle d'ouverture des disques s'opère par rotation du train de disques autour d'un axe horizontal. Cette 10 conception nécessite de disposer en outre d'un dispositif d'ajustement de l'écartement entre disques. Il en résulte un ensemble relativement complexe.

On connaît par ailleurs des machines de travail du sol à disques, encore appelées cover crop comme l'illustrent le brevet FR-A-2.636.804, le brevet US-15 A-2.797.452, le brevet US-A-2.041.216 ou le brevet US-A-6.158.523. Dans le cas de ces machines, la conception du châssis support des disques et le positionnement des disques sur ce châssis sont différents de ceux obtenus dans le cas d'une déchaumeuse de précision. Il n'y a pas d'angle d'ouverture au niveau des disques. En outre, généralement, les disques sont munis d'un 20 évidemment central permettant d'enfiler chaque disque sur une poutre support équipant le châssis. A l'état installé sur la poutre support du châssis, ces disques ne comportent pas, dans la position de plus faible encombrement en longueur du châssis qui est généralement un châssis avec des poutres en X, d'angle d'ouverture. De ce fait, lorsqu'un angle d'ouverture voisin de 20° doit 25 être imprimé au disque, chaque poutre support du châssis, qui est montée à pivotement autour d'un axe vertical, est déplacée angulairement d'une valeur voisine de 20° pour obtenir la valeur de l'angle d'ouverture choisie pour chaque disque. Il en résulte un encombrement très important en longueur d'un tel châssis. En outre, dans le cas d'une telle machine, l'effacement de chaque 30 disque n'est pas prévu.

Un but de la présente invention est donc de proposer une machine de travail du sol du type déchaumeuse dont la conception permet aux disques, montés de

manière indépendante et oscillante sur le châssis support, d'être orientables pour disposer d'un angle d'ouverture réglable sans accroître de manière substantielle l'encombrement en longueur de l'ensemble de la machine et sans compliquer la liaison disque – support.

A cet effet, l'invention a pour objet une machine de travail du sol, du type déchaumeuse de précision, comprenant un châssis, porté ou traîné, équipé d'outils aratoires formés d'au moins un train avant et un train arrière de disques rotatifs non moteurs, chaque disque ou groupe de disques d'un train de disques, étant, en vue d'obtenir un travail de la terre à profondeur constante des disques, couplé, de manière indépendante, par l'intermédiaire d'un dispositif de sécurité, à un support, tel qu'une poutre, commun à l'ensemble des disques du train de disques, chaque dispositif de sécurité autorisant l'effacement, par échappement latéral et/ou vertical, du disque ou groupe de disques correspondant, au-delà d'une pression prédéterminée exercée sur le disque ou groupe de disques, caractérisée en ce que chaque disque ou groupe de disques d'un train de disques est, à l'état couplé à son support commun à l'ensemble des disques du train de disques, entraîné à rotation autour d'un axe qui forme avec l'axe longitudinal du support un angle  $\alpha$  au moins égal à  $2^\circ$ , de préférence compris dans la plage  $[3^\circ - 40^\circ]$ , notamment pour conférer par construction à l'ensemble des disques du train de disques une valeur  $\beta_1$  d'angle d'ouverture considérée comme optimale dans une position correspondant à une position de plus faible encombrement en longueur des supports, chaque support commun à l'ensemble des disques d'un train de disques étant monté sur le châssis, à pivotement autour d'un axe vertical de manière à permettre un ajustement de la valeur de l'angle d'ouverture de l'ensemble des disques du train de disques à l'intérieur d'une plage angulaire prédéterminée sans accroître de manière substantielle l'encombrement en longueur de l'ensemble de la machine et sans compliquer la liaison disque – support.

Grâce au fait que les disques du train de disques sont montés sur leur support avec un premier angle d'ouverture prédéterminé fixe voisin d'une valeur

optimale en position de plus faible encombrement en longueur du support, le déplacement du support, par entraînement à pivotement autour d'un axe vertical, peut s'effectuer à l'intérieur d'une plage angulaire réduite car ce déplacement est nécessaire uniquement pour permettre d'optimiser et d'ajuster 5 de manière plus fine la valeur de l'angle d'ouverture en fonction de la nature du sol ou du type de travail à réaliser. Comme il s'agit uniquement d'un ajustement de la valeur de l'angle d'ouverture de chaque disque autour de sa valeur optimale prédéterminée par construction, le déplacement angulaire du support ne s'effectue que sur quelques degrés et l'accroissement de l'encombrement 10 en longueur du support qui en résulte est extrêmement faible. Par ailleurs, le fait d'agir sur le déplacement du support commun au disque d'un train de disques et non sur la liaison entre disque et support pour permettre le réglage de l'angle d'ouverture permet d'une part de ne pas avoir à compliquer cette liaison entre disque et support, d'autre part d'effectuer un tel réglage en un 15 temps court.

L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

20 la figure 1 représente une vue de dessus d'une machine de travail du sol conforme à l'invention dans la position de plus faible encombrement des supports de disques du châssis ;

25 la figure 2 représente une vue de dessus d'une machine de travail du sol conforme à l'invention dans une position dans laquelle l'angle d'ouverture des disques est différent de celui représenté à la figure 1 et

30 la figure 3 représente une vue de dessus d'une machine de travail du sol conforme à l'invention dans laquelle le mode de réalisation du châssis et des supports de disques a été modifié.

Comme mentionné ci-dessus, la machine de travail du sol, du type déchaumeuse de précision, objet de l'invention, comprend un châssis 1, porté

ou traîné, équipé d'outils aratoires. Le châssis 1 peut affecter un grand nombre de formes. Dans les exemples représentés, ce châssis 1 est constitué d'au moins un cadre formé de deux longerons 1A reliés entre eux par des traverses 1B s'étendant sensiblement perpendiculairement à la ligne d'avancement XX' de la machine. Le châssis 1 est en outre équipé d'un dispositif d'attelage à un véhicule tracteur non représenté. L'attelage sera de préférence de type trois points. Les outils aratoires sont quant à eux constitués d'au moins un train 2 avant et d'un train 3 arrière de disques 4 rotatifs non moteurs. Ces trains avant et arrière de disques s'étendent chacun le long d'une largeur de travail, c'est-à-dire le long d'une ligne perpendiculaire à la ligne XX' d'avancement ou de traction du châssis 1. Il est à noter que, par disque déchaumeur non moteur, on entend des disques déchaumeurs dont l'entraînement en rotation est provoqué sous l'effet de la force de friction avec le sol, force générée par le déplacement du châssis.

15

Dans les exemples représentés, ces disques 4 travaillent dans le sol suivant un terrage réglable par l'intermédiaire d'au moins un organe 9 de référence, de préférence rotatif, tel qu'une roue, un rouleau, couplé au châssis 1 de la machine. Cet organe 9 de référence, commun à l'ensemble des disques 4 de la machine, est positionné, de préférence en arrière du dernier train de disques 4, pris dans le sens d'avancement de la machine.

Dans les exemples représentés, l'organe 9 de réglage du terrage est constitué par un rouleau commun à l'ensemble des disques déchaumeurs du train arrière de la déchaumeuse. Ce rouleau est couplé au châssis 1 par l'intermédiaire de deux bras s'étendant à l'arrière du cadre formant châssis, lesdits bras étant réglables en position sur le châssis 1. Ce réglage de terrage s'effectue par coopération de cet organe de référence avec le dispositif d'attelage.

30 Les outils aratoires, constitués par les disques 4 déchaumeurs rotatifs non moteurs, sont réalisés de manière telle que chaque disque ou groupe de disques d'un train 2, 3 de disques est monté indépendant et oscillant par rapport au châssis 1 porteur de la déchaumeuse de manière à s'escamoter

- sous une pression prédéterminée réglable et obtenir ainsi un travail de la terre à profondeur constante des disques 4 déchaumeurs. Chaque disque 4 est ainsi relié au châssis 1 par un dispositif 5 de sécurité autorisant l'effacement par échappement latéral et/ou vertical du disque 4 ou groupe de disques 4
- 5 correspondant lorsque la pression exercée sur le disque ou groupe de disques est supérieure à une valeur prédéterminée. Dans les exemples représentés, chaque disque 4 ou groupe de disques 4 d'un train de disques est ainsi relié au support commun à l'ensemble des disques d'un train de disques par un dispositif 5 de sécurité constitué d'au moins un ressort hélicoïdal formant au
- 10 moins une spire, de préférence au moins une spire et demie, de manière à créer, au niveau du ressort, une zone de chevauchement ou de recouvrement lors d'un resserrement des spires. Une extrémité du ressort est couplable directement ou par l'intermédiaire d'une pièce de liaison au châssis tandis que l'autre extrémité du ressort est couplable, côté concave du disque, au moyeu
- 15 du disque. Ce ressort est orienté de manière telle que la ou les spires du ressort se resserrent par enroulement lorsque la pression exercée sur le disque est supérieure à la pression prédéterminée en autorisant un effacement vertical du disque par soulèvement ou un échappement latéral du disque.
- 20 Bien évidemment, d'autres modes de réalisation d'un tel dispositif de sécurité auraient pu être envisagés tels qu'un bras pivotant chargé par ressort.

De manière caractéristique à l'invention, chaque disque 4 ou groupe de disques 4 d'un train de disques est, à l'état couplé à son support 6, commun à l'ensemble des disques du train 2, 3 de disques 4, entraîné à rotation autour d'un axe qui forme avec l'axe longitudinal du support 6 un angle  $\alpha$  compris dans la plage [3° - 40°], de préférence compris dans la plage [6° - 35°], de préférence encore voisin de 20°. Cette disposition particulière du disque par rapport à la poutre support 6 permet ainsi de conférer à l'ensemble des disques du train de disques une valeur  $\beta_1$  d'angle d'ouverture jugée optimale par le constructeur dans une position correspondant à une position de plus faible encombrement en longueur des supports 6. Cette valeur  $\beta_1$  prend les mêmes valeurs que  $\alpha$ . Cette position de plus faible encombrement en longueur, qui est

notamment représentée à la figure 1, correspond à une position dans laquelle les supports sont réalisés chacun sous forme d'une poutre, lesdites poutres s'étendant parallèlement l'une par rapport à l'autre et perpendiculairement à l'axe XX' d'avancement du châssis.

5

Lorsque la nature du sol nécessite un réglage différent de l'angle d'ouverture de chaque disque par rapport à la valeur fixe prédéterminée correspondant à l'angle  $\beta_1$  dans la position de plus faible encombrement du châssis, l'opérateur peut ajuster cette valeur de l'angle d'ouverture. A cet effet, chaque support 6 commun à l'ensemble des disques 4 d'un train 2, 3 de disques 4 est monté sur le châssis 1, à pivotement autour d'un l'axe vertical de manière à permettre, par entraînement à pivotement dudit support 6 autour de son axe vertical, un ajustement de la valeur de l'angle d'ouverture de l'ensemble des disques 4 du train 2, 3 de disques 4 autour de la valeur  $\beta_1$  prédéterminée. Cet ajustement 10 s'effectue donc à l'intérieur d'une plage angulaire prédéterminée sans accroître de manière substantielle l'encombrement en longueur de l'ensemble de la machine et sans compliquer la liaison disque 4 – support 6. En effet, comme la valeur  $\beta_1$  de l'angle d'ouverture dans la position de plus faible encombrement du châssis correspond à une valeur optimale ou proche de la valeur optimale, 15 le déplacement angulaire des supports 6 nécessaire à optimiser cette valeur lorsque la nature du sol change correspond à une rotation de quelques degrés de la poutre support 6 autour de la liaison 7 pivot de la poutre support 6 au châssis 1 (voir double flèche à la figure 1). De ce fait, l'augmentation de l'encombrement en longueur de la machine qui résulte de cet entraînement à pivotement est extrêmement faible. Si le disque ne possédait pas au départ un 20 angle d'ouverture  $\beta_1$  proche de la valeur considérée comme optimale par le constructeur, il serait nécessaire d'entraîner en pivotement le support de disques commun aux disques d'un train de disques à l'intérieur d'une large plage pour permettre l'obtention d'une valeur optimale de l'angle d'ouverture. 25

30

Grâce au pré-montage du disque sur son support, chaque support 6, commun à l'ensemble des disques 4 d'un train 2, 3 de disques 4 est ainsi déplaçable angulairement à l'intérieur d'une plage angulaire au moins égale à 2°, de

9

préférence comprise entre 6° et 25°. Il suffit ainsi par exemple de pouvoir entraîner angulairement, autour de la liaison pivot 7, le support 6 commun aux disques d'un train de disques d'une valeur de 10° dans un sens ou dans l'autre par rapport à la position de moindre encombrement en longueur, ce qui 5 correspond à une plage angulaire de 20° pour pouvoir couvrir l'ensemble des valeurs optimales de l'angle d'ouverture quelle que soit la nature du sol et le type de travail à réaliser. Il en résulte, dans chaque position extrême prise par les supports du châssis, un faible accroissement de l'encombrement en longueur du châssis de la machine.

10

Dans les exemples représentés, chaque support 6, commun à l'ensemble des disques 4 d'un train 2, 3 de disques 4 et couplé au châssis 1 par une liaison 7 pivot à axe vertical, est entraîné à pivotement autour dudit axe vertical par l'intermédiaire d'un organe 8 de commande, tel qu'un vérin, de préférence 15 commandé en fonctionnement à partir d'un véhicule tracteur de la machine.

Plusieurs modes de réalisation de la machine peuvent être envisagés. Ainsi, dans les exemples représentés aux figures 1 et 2, la machine de travail du sol comporte deux supports 6 de type poutre s'étendant sensiblement 20 parallèlement l'un par rapport à l'autre et orthogonalement à l'axe XX' d'avancement du châssis dans une position dite de moindre encombrement en longueur. Ces deux supports 6 de type poutre sont positionnés respectivement l'un à l'avant du châssis 1, l'autre à l'arrière du châssis 1, et s'étendent chacun sur une largeur de travail de la machine. Chaque poutre 6 est couplée par une 25 liaison pivot 7 à une traverse 1B du châssis 1, cette traverse 1B s'étendant elle-même entre deux longerons 1A du châssis 1. Chaque support 6 est entraîné à pivotement autour de la liaison 7 pivot par l'intermédiaire d'un vérin 8 s'étendant entre poutre et longeron 1A du châssis. Cet entraînement à pivotement est 30 commandé de manière telle que les poutres supports 6 forment ainsi un V entre elles en dehors de leur position de plus faible encombrement en longueur. La liaison pivot 7 est de préférence disposée à chaque fois dans la zone sensiblement médiane du support 6 commun aux disques d'un train de disques. Ainsi, dans la position de plus faible encombrement en longueur des

10

supports 6, telle que représentée à la figure 1, les poutres supports 6 s'étendent parallèlement l'une par rapport à l'autre, chaque disque présentant dans cette position des poutres supports 6 un angle d'ouverture  $\beta_1$  compris dans la plage [3° - 40°], de préférence compris dans la plage [6° - 35°], de 5 préférence voisin de 20°.

A la figure 2, l'angle d'ouverture a été ajusté à une valeur  $\beta_2$  voisine de 24°, supérieure à la valeur  $\beta_1$  voisine de 20° de l'angle d'ouverture choisi par le constructeur. A cet effet, chaque support a été entraîné en rotation. Ainsi, lors 10 du réglage de l'angle d'ouverture, qui correspond à l'angle formé par le plan de rotation du disque avec un plan vertical parallèle à l'axe XX' d'avancement, les supports 6 sont entraînés en pivotement suivant deux directions opposées. Le support avant est donc entraîné dans la figure 2 à pivotement vers la droite tandis que le support arrière est entraîné à pivotement vers la gauche de telle 15 sorte que les supports forment un V entre eux.

Dans l'exemple représenté à la figure 3, la machine de travail du sol comporte quatre supports 6 de type poutre formés de deux supports positionnés à l'avant de la machine et de deux supports positionnés à l'arrière de la machine. 20 Chaque support est commun à un ensemble de disques ou groupe de disques d'un train de disques. Ces supports 6 couvrent ainsi par paire une largeur de travail de la machine. Chaque support 6 est couplé au châssis 1 par une liaison 7 pivot à axe vertical s'étendant sensiblement dans la partie médiane dudit support 6. Les supports 6 ainsi disposés forment en vue de dessus un X ou un 25 losange en dehors de leur position de moindre encombrement en longueur dans laquelle les deux supports positionnés à l'avant du châssis sont disposés alignés et s'étendent orthogonalement à l'axe XX' d'avancement du châssis, de même que les deux supports positionnés à l'arrière du châssis, les supports étant en outre parallèles les uns par rapport aux autres.

30

Dans les modes de réalisation représentés, les disques sont des disques concaves de grand diamètre, de préférence crénelés, et présentent une concavité inversée d'un train de disques à un autre d'une part entre trains de

disques positionnés sensiblement sur une même largeur de travail de la machine, d'autre part entre trains de disques décalés axialement par rapport à l'axe longitudinal de la machine. Ainsi, les disques des deux trains avant de disques présentent une concavité inversée d'un train de disques à un autre.

- 5 Chaque train avant de disques présente en outre des disques à concavité inversée par rapport aux disques du train arrière de disques qu'il précède. Ainsi, l'une des branches du X, comme l'illustre la figure 3, est constituée de deux supports 6 avec des disques présentant une même orientation de la concavité tandis que l'autre branche du X est constituée de deux supports dont  
10 les disques présentent également une même concavité inversée par rapport aux disques de la première branche du X.

Dans l'exemple représenté aux figures 1 et 2, où le châssis est équipé uniquement de deux supports réalisés sous forme de poutre, chaque support  
15 étant commun aux disques d'un train de disques, à nouveau chaque disque 4 d'un train 2, 3 de disques est un disque concave de grand diamètre, de préférence au moins égal à 40 cm. Les disques présentent alors une concavité inversée d'un train 2 de disques à un autre train 3 de disques lorsque les trains  
20 de disques sont décalés axialement par rapport à l'axe longitudinal de la machine. Ainsi, le train avant de disques présente des disques avec une concavité inversée par rapport aux disques équipant le train arrière de disques.

Pour parfaire le fonctionnement de l'ensemble, chaque disque 4 ou groupe de disques 4 présente en outre un angle d'entrure ou de carrossage compris dans  
25 la plage [3 - 20]°. Cet angle d'entrure est fixé par construction au moment de l'assemblage du disque sur son support 6 commun à l'ensemble des disques du train de disques. Le rôle de cet angle d'entrure ne sera pas décrit plus en détail ci-après.

- 30 Comme l'illustrent les figures et en particulier le passage de la figure 1 à la figure 2, il devient ainsi extrêmement aisément de régler la valeur de l'angle d'ouverture. Il suffit pour ce faire d'entraîner en pivotement chaque support 6 commun aux disques d'un train de disques de quelques degrés en fonction de

12

la valeur d'angle optimale choisie par l'opérateur à partir de la nature du sol ou de la profondeur de travail souhaitée ou du taux de pénétration dans le sol souhaité.

**REVENDICATIONS**

1. Machine de travail du sol, du type déchaumeuse de précision, comprenant un châssis (1), porté ou traîné, équipé d'outils aratoires formés d'au moins un train (2) avant et un train (3) arrière de disques (4) rotatifs non moteurs, chaque disque (4) ou groupe de disques d'un train (2, 3) de disques, étant, en vue d'obtenir un travail de la terre à profondeur constante des disques (4), couplé, de manière indépendante, par l'intermédiaire d'un dispositif (5) de sécurité, à un support (6), tel qu'une poutre, commun à l'ensemble des disques (4) du train (2, 3) de disques (4), chaque dispositif (5) de sécurité autorisant l'effacement, par échappement latéral et/ou vertical, du disque (4) ou groupe de disques (4) correspondant, au-delà d'une pression prédéterminée exercée sur le disque ou groupe de disques,  
caractérisée en ce que chaque disque (4) ou groupe de disques (4) d'un train de disques est, à l'état couplé à son support (6), commun à l'ensemble des disques du train (2, 3) de disques (4), entraîné à rotation autour d'un axe qui forme avec l'axe longitudinal du support un angle  $\alpha$  au moins égal à  $2^\circ$ , de préférence compris dans la plage  $[3^\circ - 40^\circ]$ , notamment pour conférer par construction à l'ensemble des disques du train (2, 3) de disques (4) une valeur  $\beta_1$  d'angle d'ouverture considérée comme optimale dans une position correspondant à une position de plus faible encombrement en longueur des supports (6), chaque support (6), commun à l'ensemble des disques (4) d'un train (2, 3) de disques (4), étant monté sur le châssis (1), à pivotement autour d'un axe vertical de manière à permettre un ajustement de la valeur de l'angle d'ouverture de l'ensemble des disques (4) du train (2, 3) de disques (4) à l'intérieur d'une plage angulaire prédéterminée sans accroître de manière substantielle l'encombrement en longueur de l'ensemble de la machine et sans compliquer la liaison disque (4) – support (6).
2. Machine de travail du sol selon la revendication 1,  
caractérisée en ce que chaque support (6), commun à l'ensemble des disques d'un train (2, 3) de disques (4), est déplaçable angulairement à l'intérieur d'une plage angulaire au moins égale à  $2^\circ$ , de préférence comprise entre 6 et  $25^\circ$ .

3. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 et 2,  
caractérisée en ce que l'angle  $\alpha$ , formé par l'axe de rotation de chaque disque  
(4) d'un train (2, 3) de disques (4) avec l'axe longitudinal du support (6) du train  
s (2, 3) de disques (4), et compris dans la plage [3° - 40°], est choisi voisin de  
20°.
4. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 3,  
caractérisée en ce que chaque support (6), commun à l'ensemble des disques  
10 (4) d'un train (2, 3) de disques (4), et couplé au châssis (1) par une liaison (7)  
pivot à axe vertical, est entraîné à pivotement autour dudit axe vertical par  
l'intermédiaire d'un organe (8) de commande, tel qu'un vérin, de préférence  
commandé en fonctionnement à partir d'un véhicule tracteur de la machine.
- 15 5. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 4,  
caractérisée en ce qu'elle comporte deux supports (6) de type poutre,  
positionnés respectivement l'un à l'avant du châssis (1), l'autre à l'arrière du  
châssis (1), et s'étendant chacun sur une largeur de travail de la machine,  
chaque poutre (6) étant couplée par une liaison pivot (7) à une traverse (1B) du  
20 châssis (1), cette traverse (1B) s'étendant elle-même entre deux longerons (1A)  
du châssis (1).
6. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 4,  
caractérisée en ce qu'elle comporte quatre supports (6) de type poutre formés  
25 de deux supports positionnés à l'avant de la machine et de deux supports  
positionnés à l'arrière de la machine, ces supports (6) couvrant par paire une  
largeur de travail de la machine, chaque support étant couplé au châssis (1)  
par une liaison (7) pivot à axe vertical s'étendant sensiblement dans la partie  
médiane dudit support (6).
- 30 7. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 6,  
caractérisée en ce que chaque disque (4) d'un train (2, 3) de disques est un  
disque concave de grand diamètre, les disques présentant une concavité

15

inversée d'un train (2) de disques à un autre train (3) de disques d'une part entre trains de disques positionnés sensiblement sur une même largeur de travail de la machine, d'autre part entre trains de disques décalés axialement par rapport à l'axe longitudinal de la machine.

5

8. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que chaque disque (4) ou groupe de disques (4) présente en outre un angle d'entrure compris dans la plage [3 - 20]°.

10 9. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le châssis (1) est muni d'un organe (9) de référence, de préférence rotatif, tel qu'une roue, un rouleau, commun à l'ensemble des disques de la machine, cet organe (9) de référence étant positionné de préférence en arrière du dernier train de disques (4) pris dans le sens 15 d'avancement de la machine, cet organe de référence assurant un réglage du terrage des disques (4) travaillant dans le sol.

10. Machine de travail du sol selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que chaque disque (4) ou groupe de disques (4) d'un train 20 (2, 3) de disques (4) est relié au support (6) commun à l'ensemble des disques du train (2, 3) de disques (4) par un dispositif (5) de sécurité constitué d'au moins un ressort hélicoïdal formant au moins une spire, de préférence au moins une spire et demie, de manière à créer, au niveau du ressort, une zone de chevauchement ou de recouvrement, une extrémité du ressort étant 25 couplable directement ou par l'intermédiaire d'une pièce de liaison au châssis tandis que l'autre extrémité du ressort est couplable au moyeu du disque, ce ressort étant orienté de manière telle que la ou les spires du ressort se resserrent par enroulement lorsque la pression exercée sur le disque est supérieure à la pression prédéterminée en autorisant un effacement vertical du 30 disque par soulèvement ou un échappement latéral du disque.

FIGURE 1

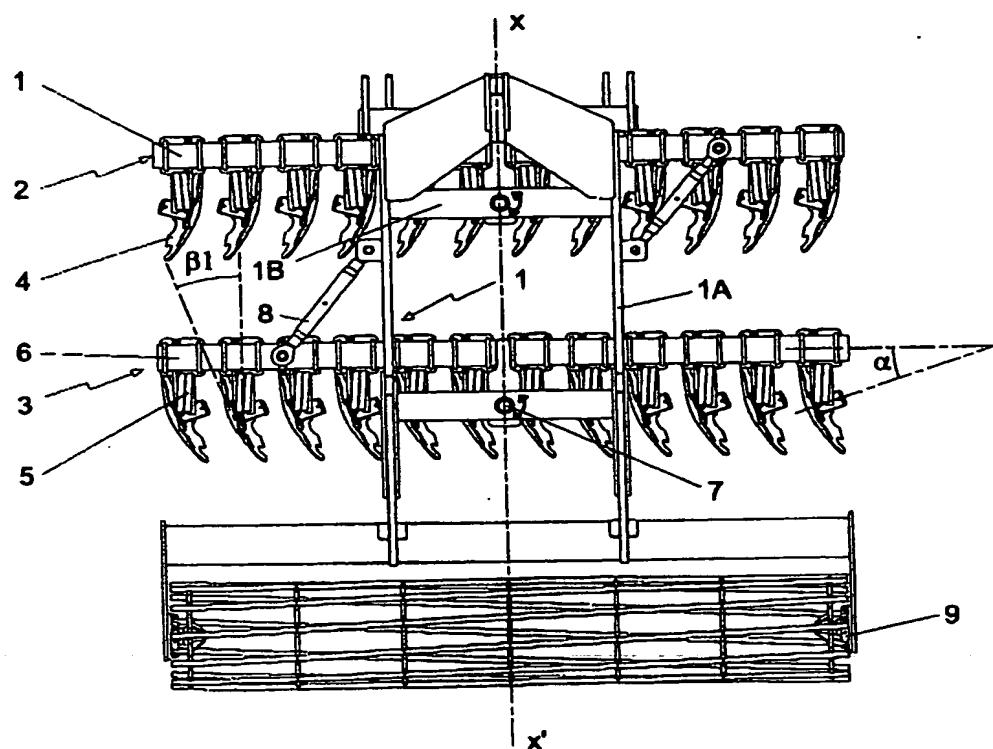


FIGURE 2

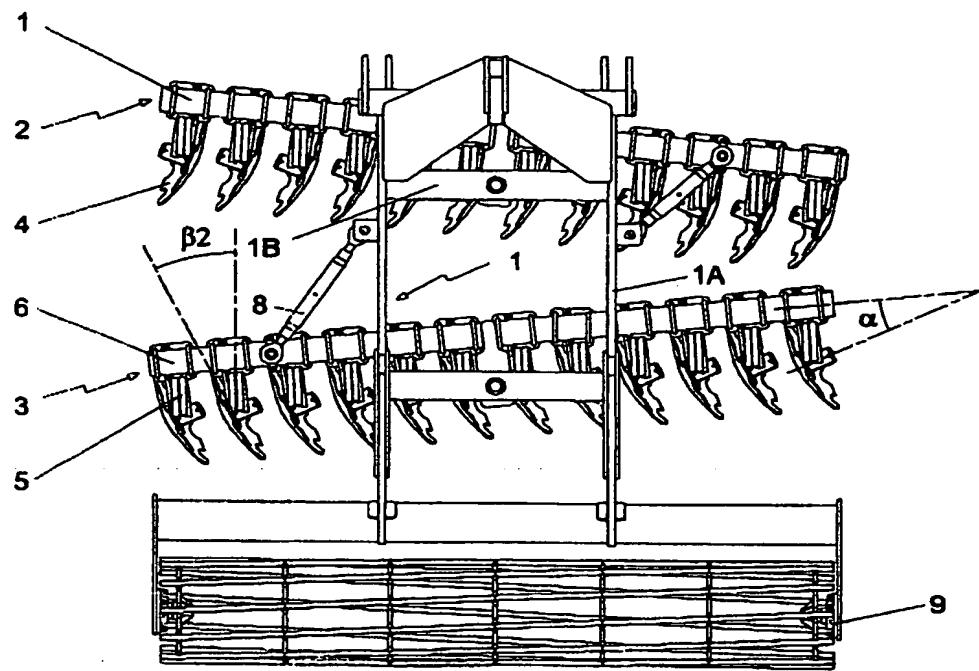
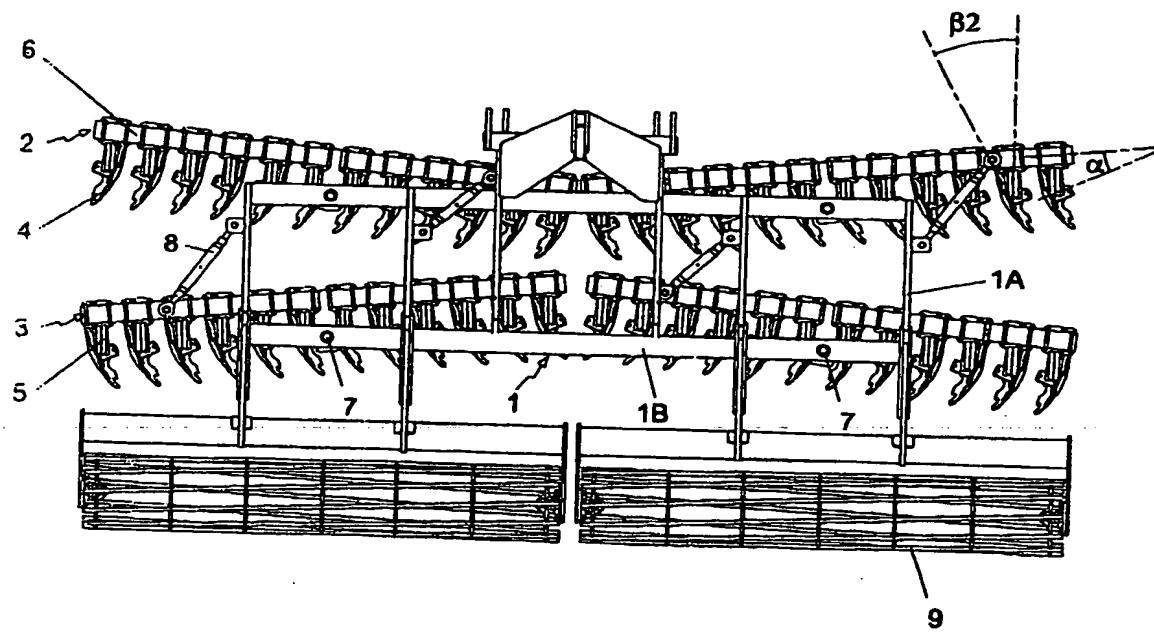


FIGURE 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/000097

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A01B21/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/004437 A (GILSTRING GERT ; VAEDERSTAD VERKEN AB (SE)) 15 January 2004 (2004-01-15) cited in the application page 11, line 2 - line 6; figures -----	1
A	US 6 158 523 A (GENGLER ALLAN S ET AL) 12 December 2000 (2000-12-12) cited in the application abstract; figures column 5, line 2 - line 13 -----	1
A	US 2 797 542 A (AASLAND BYRON T ET AL) 2 July 1957 (1957-07-02) cited in the application figures ----- -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2005

Date of mailing of the international search report

09/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Walvoort, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/000097

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 636 804 A (RAZOL SA ETS) 30 March 1990 (1990-03-30) cited in the application figures -----	1
A	US 2 041 216 A (MITCHELL ROLLIE H ET AL) 19 May 1936 (1936-05-19) cited in the application figures -----	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/000097

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2004004437	A 15-01-2004	SE 523809 C2 AU 2003243115 A1 SE 0202129 A WO 2004004437 A1		18-05-2004 23-01-2004 06-01-2004 15-01-2004
US 6158523	A 12-12-2000	NONE		
US 2797542	A 02-07-1957	NONE		
FR 2636804	A 30-03-1990	FR 2636804 A1		30-03-1990
US 2041216	A 19-05-1936	NONE		

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR2005/000097

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 A01B21/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A01B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2004/004437 A (GILSTRING GERT ; VAEDERSTAD VERKEN AB (SE)) 15 janvier 2004 (2004-01-15) cité dans la demande page 11, ligne 2 - ligne 6; figures	1
A	US 6 158 523 A (GENGLER ALLAN S ET AL) 12 décembre 2000 (2000-12-12) cité dans la demande abrégé; figures colonne 5, ligne 2 - ligne 13	1
A	US 2 797 542 A (AASLAND BYRON T ET AL) 2 juillet 1957 (1957-07-02) cité dans la demande figures	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29 avril 2005

09/05/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Walvoort, B

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR2005/000097

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 636 804 A (RAZOL SA ETS) 30 mars 1990 (1990-03-30) cité dans la demande figures -----	1
A	US 2 041 216 A (MITCHELL ROLLIE H ET AL) 19 mai 1936 (1936-05-19) cité dans la demande figures -----	1

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2005/000097

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 2004004437	A 15-01-2004	SE 523809 C2 AU 2003243115 A1 SE 0202129 A WO 2004004437 A1		18-05-2004 23-01-2004 06-01-2004 15-01-2004
US 6158523	A 12-12-2000	AUCUN		
US 2797542	A 02-07-1957	AUCUN		
FR 2636804	A 30-03-1990	FR 2636804 A1		30-03-1990
US 2041216	A 19-05-1936	AUCUN		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects/in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**